

Patents Index (CTPI) in English

Boolean Search | Patent Number Search | Field search

506908 -- Patent Information

Published Serial No.	5 0 6 9 0 8								
Title	Piezoelectric Ink jet print head and the manufacturing process thereofusing a metal layer and a thick film layer having a slot hole are used to replace the vibration layer and ink chamber layer made of ceramic material								
Patent type	B								
Date of Grant	2002/10/21								
Application Number	090122077								
Filing Date	2001/9/6								
IPC	B41J2/16								
Inventor	LIN, JEN-HUA(TW) LIU, WEN-CHUNG(TW) YANG, MING-SHIUN(TW) CHEN, GUEI-CHIUAN(TW) SHIU, JR-JIE(TW)								
Applicant	<table><tr><td>Name</td><td>Country</td><td>Individual/Company</td></tr><tr><td>NANODYNAMICS INC.</td><td>TW</td><td>Company</td></tr></table>			Name	Country	Individual/Company	NANODYNAMICS INC.	TW	Company
Name	Country	Individual/Company							
NANODYNAMICS INC.	TW	Company							
Abstract	A piezoelectric ink-jet print head and the manufacturing process thereof are disclosed, wherein a metal layer and a thick film layer having a slot hole are used to replace the vibration layer and ink chamber layer made of ceramic material, and the piezoelectric layer and the upper electrode layer are designed in the ink chamber to reduce the thickness of the ink-jet print head, so that the overall volume of the ink-jet print head is reduced. Its manufacturing process comprises forming a metal layer and a lower electrode layer on the substrate; forming a patterned thick film layer having a slot hole on the metal layer, wherein the thick film layer forms a groove with the metal layer, which accommodates the piezoelectric layer and the upper electrode layer; and pasting a jet nozzle piece having a jet nozzle on the thick film layer, wherein the jet nozzle piece forms an ink chamber with the thick film layer and the metal layer, and the jet nozzle of jet nozzle piece is connected to the ink chamber.								

Best Available Copy

公告本

申請日期	90.9.6.
案 號	90122077
類 別	B41J 7.6

A4
C4

506908

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	壓電式噴墨印頭及其製程
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1 林振華 2 呂文崇 3 楊明勳 4 陳貴銓 5 徐智潔
	國 籍	中華民國
	住、居所	1 雲林縣斗六市武昌路 155 號 2 高雄市三民區哈爾濱街 87 巷 8 號 3 台北市士林區德行東路 358 巷 11 弄 7 號 4 樓 4 桃園縣平鎮市廣達街 87 巷 8 弄 3 號 5 新竹縣新豐鄉中崙村 1 鄰 26 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	飛赫科技股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹市水利路 81 號 9 樓之 5
	代 表 人 姓 名	陳朝煌

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 壓電式噴墨印頭及其製程)

一種壓電式噴墨印頭，係以一金屬層及一具有槽孔的厚膜層，取代陶瓷材料製成之振動層及墨腔層，並將壓電層及上電極層設計於墨水腔之中，以減少噴墨印頭的厚度，進而縮小噴墨印頭的整體體積。其製程係形成一金屬層及一下電極層於一基底上，再形成圖案化之一壓電層及一上電極層於下電極層上，接著形成圖案化之一具有槽孔之厚膜層於金屬層之上，其該厚膜層係與金屬層構成凹槽，其容納壓電層及上電極層，再貼合一具有噴孔之噴孔片於厚膜層上，其中噴孔片係與厚膜層及金屬層構成一墨水腔，而噴孔片之噴孔則與墨水腔相通。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

錄

英文發明摘要(發明之名稱：)

五、發明說明（ / ）

本發明是有關於一種壓電式噴墨印頭及其製程，特別是有關於一種以一金屬層及一具有槽孔的厚膜層，取代習知以陶瓷材料，以形成壓電式噴墨印頭之振動層及墨腔層的結構及其製程。

傳統噴墨列印技術之主要運作原理可分為熱泡式（Thermal bubble）及壓電式（Piezoelectric）。熱泡式噴墨列印技術乃利用加熱器（Heater）將墨水瞬間氣化，產生高壓氣泡推動墨水由噴嘴射出，由於熱泡式噴墨印頭之製造成本較低，業已由 HP 及 CANON 成功地商業化，並產生相當大的噴墨印表機市場，但由於其高溫氣化之運作原理，使得適用墨水（主要是水系溶劑）之選擇性低，使得其延伸的應用領域有限。

壓電式噴墨列印技術係利用壓電陶瓷（Piezoelectric ceramic）因施加電壓而產生形變，擠壓液體產生高壓將液體噴出。相對於熱泡式噴墨印頭，壓電式噴墨印頭具有下列優點：壓電式噴墨印頭之墨水不會因為高溫氣化產生化學變化，影響顏色品質之狀況；由於不需使用反覆高熱應力，故具有極佳的耐久性；壓電式噴墨印頭所使用之壓電陶瓷的反應速度快，可提升列印速度，而熱泡式噴墨印頭則會受到熱傳導速度之限制；壓電式噴墨印頭係藉由控制電壓的大小，來控制壓電陶瓷之形變量，進而控制墨滴的大小，可提升列印的品質。

第 1 圖為習知之一種壓電式噴墨印頭之剖面示意圖。傳統壓電式噴墨印頭 100 的製程係利用陶瓷厚膜（thick

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(之)

film)製程形成具有上電極層 102 (upper electrode layer)、壓電層 104 (piezoelectric layer)、下電極層 106 (lower electrode layer)、振動層 108 (vibrating layer)、墨腔層 110、及墨腔底膜 112 等陶瓷厚膜生胚 (green tape)，並依照順序將不同層的陶瓷厚膜生胚壓合黏著在一起之後，再進行陶瓷結構的高溫燒結。例如 EPSON 公司所生產之壓電式噴墨印頭。

請同樣參考第 1 圖，壓電式噴墨印頭 100 之運作原理係藉由上電極層 102 及下電極層 106 施加電壓至壓電層 104，由於壓電層 104 之材質為一壓電陶瓷 (piezoelectric ceramic)，故壓電層 104 會受到電壓的影響而產生瞬間形變，並藉由此瞬間形變來推移振動層 108，以擠壓墨水腔 114 (pressure chamber) 之中的墨水，並從出墨口 116 將墨水高壓噴射出以形成墨滴，而到達紙張表面造成圖文。

習知之傳統壓電式噴墨印頭的製程中，除了上電極層、下電極層採用金屬之外，其他元件均以陶瓷厚膜製程製造完成後，再進行對位壓合黏結以及陶瓷結構的高溫燒結。然而，傳統壓電式噴墨印頭的製程具有下列缺點：

(1) 由於壓電式噴墨印頭的結構尺寸相當小，且其結構具有較高之精密度，因而使各層陶瓷厚膜之間進行對位壓合黏結的不良率相對提高；

(2) 由於壓電式噴墨印頭的結構相當複雜，在高溫燒結時往往因為陶瓷材料之收縮量不均勻，造成結構上的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

應力破壞，因而使成品之不良率相對提高；

(3) 由於噴墨印頭的結構相當複雜，在高溫燒結時會因為陶瓷材料之收縮量不均勻，將致使結構設計越緻密的噴墨印頭，其成品之良率相對降低，而無法增加噴墨印頭之間的密度，因而限制噴墨列印的解析度。

本發明之目的係為解決上述的問題，提供一種壓電式噴墨印頭之製程，係藉由電鍍(electroplate)的方式，形成一金屬層，以取代習知以陶瓷形成之振動層，更藉由壓膜及曝光(photography)、顯影(development)的方式，來形成一具有槽孔之厚膜層，以取代習知以陶瓷材料形成之墨腔層，如此將可提高成品良率及加工精密度，進而降低製造成本。

基於本發明之目的，本發明提出一種壓電噴墨印頭，包括一基底，而一金屬層係配置於基底之上，並且一下電極層係配置於金屬層之上。此外，圖案化之一壓電層係配置於下電極層之上，而圖案化之一上電極層係配置於壓電層之上。另外，圖案化之一厚膜層係配置於金屬層之上，其中厚膜層具有至少一槽孔，其貫穿厚膜層，並且厚膜層與金屬層構成一凹槽，此凹槽係容納上電極層及壓電層。而一噴孔片係配置於厚膜層之上，其中噴孔片係與厚膜層及金屬層構成一墨水腔，並且噴孔片具有至少一噴孔，其與墨水腔相通。其中，壓電式噴墨印頭更包括有一鈍化層，配置介於下電極層及金屬層之間，而鈍化層之材質包括鈍性金屬或絕緣材料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（4）

基於本發明之目的，本發明提出一種壓電式噴墨印頭之製程，首先提供一基底，其具有一第一面及一第二面，接著以電鍍的方式，依序形成一金屬層及一下電極層於基底之第一面。之後，以網版印刷的方式，依序形成圖案化之一壓電層及一上電極層於下電極層之上。接著，以壓膜及曝光顯影的方式，形成圖案化之一厚膜層於金屬層之上，其中厚膜層具有至少一槽孔，而槽孔係貫穿厚膜層，並且厚膜層係與金屬層構成一凹槽，而此凹槽係容納上電極層及壓電層。最後，貼合一噴孔片於厚膜層之上，其中噴孔片係與厚膜層及金屬層構成一墨水腔，並且噴孔片具有至少一噴孔，其與墨水腔相通。其中，在形成金屬層之後，更包括形成一鈍化層於金屬層之上，而鈍化層之材質包括鈍性金屬或絕緣材料。此外，在形成壓電層之後，更包括一燒結壓電層之步驟。

本發明係以電鍍的方式，利用金屬材料取代習知之陶瓷材料而形成一金屬層，作為噴墨印頭之振動層，由於電鍍金屬層的成本低於陶瓷厚膜對位壓合的成本，因此可以電鍍之金屬層作為振動層，可降低製造成本。

本發明係以曝光顯影的方式，在厚膜層上形成槽孔，其與金屬層構成一凹槽，使得具有槽孔之厚膜層可作為噴墨印頭之墨水腔層，由於曝光顯影所形成之尺寸精密度相當高，故可藉此提高噴墨印頭之墨水腔結構的尺寸精密度。

本發明係特別將原本形成於墨水腔之外的壓電層及上電極層，設計容納於墨水腔之中，故可減少噴墨印頭的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（五）

尺寸厚度，以進一步縮小噴墨印頭的整體體積。

為讓本發明之上述目的、特徵和優點能夠明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖示，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明

第 1 圖為習知之一種壓電式噴墨印頭的剖面示意圖；

第 2A～2D 圖為依照本發明之較佳實施例的壓電式噴墨印頭之製程的剖面流程圖；

第 3 圖為依照本發明之較佳實施例之另一種壓電式噴墨印頭的剖面示意圖；

第 4 圖為本發明之較佳實施例之一種具有鈍化層之壓電式噴墨印頭的剖面示意圖；

第 5 圖為本發明之較佳實施例之另一種具有鈍化層之壓電式噴墨印頭的剖面示意圖；以及

第 6 圖為本發明之較佳實施例之一種具有定位框之壓電式噴墨印頭的剖面示意圖。

圖式之標示說明

100：壓電式噴墨印頭	102：上電極層
104：壓電層	106：下電極層
108：振動層	110：墨腔層
112：墨腔底膜	114：墨水腔
116：出墨口	
200：壓電式噴墨印頭	202：基底
204：第一面	206：第二面

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(6)

207：定位框	208：金屬層
210：下電極層	212：壓電層
214：上電極層	216：厚膜層
218：槽孔	220：凹槽
222：噴孔片	224：墨水腔
226：噴孔	228：鈍化層

較佳實施例

請依序參考第 2A~2D 圖，其為依照本發明之較佳實施例的壓電式噴墨印頭之製程的剖面流程圖。首先，如第 2A 圖所示，提供一基底 202，例如一矽晶片（silicon wafer），其具有一第一面 204 及對應之一第二面 206，並例如以電鍍（electroplate）的方式，形成一金屬層 208（metal layer）於基底 202 之第一面 204，再例如以電鍍或網版印刷的方式（screen printing），形成一下電極層 210（lower electrode layer）於金屬層 208 之上。再以網版印刷的方式，形成一圖案化之壓電層 212（piezoelectric layer）於下電極層 210 之上。值得注意的是，壓電層 212 之材質通常為一壓電陶瓷（piezoelectric ceramic），而初次網印上之壓電層 212 為一陶瓷厚膜生胚（green tape），必須對其進行高溫燒結，以使陶瓷厚膜生胚轉變成壓電陶瓷。其中，壓電層 212 之材質包括鉛鋇鈦摻合物（lead zirconate titanate，PZT）或壓電高分子，又壓電高分子包括聚二氟乙烯（Poly（Vinylidene Fluoride），PVDF）。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（ 7 ）

如第 2B 圖所示，再以網版印刷的方式，形成圖案化之一上電極層 214 (upper electrode layer) 於壓電層 212 上，而上電極層 214 的位置對應壓電層 212 的位置。由於上電極層 214 是在壓電層 212 經過高溫燒結後，始網印上壓電層 212，因此，上電極層 214 之材質不需是耐高熱的導電材料，而可以是熔點低於高溫燒結溫度之導電材料。

如第 2C 圖所示，以壓膜及曝光 (photography)、顯影 (development) 的方式形成圖案化之一厚膜層 216 於下電極層 210 之上，其中厚膜層 216 具有至少一槽孔 218，其貫穿厚膜層 216，並與下電極層 210 構成一凹槽 220，而凹槽 220 係容納上電極層 214 及壓電層 212。其中厚膜層 216 之圖案化的方法，係藉由全面性覆蓋一厚膜層 216 於下電極層 210、上電極層 214 及壓電層 212 之上，接著，再以曝光顯影的方式，移除部分厚膜層 216，以圖案化厚膜層 216，而形成至少一槽孔 218，其貫穿厚膜層 216。

承上所述，厚膜層 216 之材質例如為乾膜光阻、液態光阻、正光阻、負光阻、感光性之聚醯亞胺 (Polyimide) 或感光性之環氧樹脂 (Epoxy) 等感光性高分子。其中乾膜光阻可以直接利用熱壓合的方式貼合於基材上，而液態光阻在使用時為一具有「可流動性」之液態感光性高分子，將其利用塗佈之方式形成於下電極層 210、壓電層 212 及上電極層 214 上，之後經過硬化成形，並利用紫外線光源來曝光顯影出所需要的圖案。此外，壓電層 212 若採用壓電陶瓷材料，而需要進行高溫燒結時，由於厚膜層 216 係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

在壓電層 212 經過高溫燒結之後才配置於下電極層 210 之上，因此厚膜層 216 之材質不需是耐高熱材料。

如第 2D 圖所示，再以貼合的方式，貼合一噴孔片 222 (nozzle plate) 於厚膜層 216 之上，其中噴孔片 222 係封閉先前第 2C 圖所示之凹槽 220 的開口，而與厚膜層 216 及下電極層 210 共同形成墨水腔 224 (pressure chamber) 之封閉空腔結構，其中噴孔片 222 更具有一個至數個噴孔 226 (nozzle)，其分別與墨水腔 224 相通，用以作為墨水的進出口，而完成壓電式噴墨印頭 200 之整體製作過程。值得注意的是，壓電層 212 若採用壓電陶瓷，因而需要進行高溫燒結時，由於噴孔片 222 是在壓電層 212 經過高溫燒結之後，始貼合於厚膜層 216 之上，因此噴孔片 222 之材質不需是耐高熱材料，而可由金屬或聚合物 (polymer) 之材料製作而成。

請再參考第 2D 圖，當壓電層 212 之材質為壓電陶瓷材料，而需要進行高溫燒結時，為了避免高溫燒結時熔化金屬層 208，因此，金屬層 208 之材質必須選擇熔點大於 800℃ 以上的金屬。此外，當以電鍍的方式形成金屬層 208 時，金屬層 208 內部之殘留應力容易造成噴墨印頭在結構上的應力破壞，故金屬層 208 之材質需採用電鍍後的殘留應力小且延展性佳的金屬。因此，金屬層 208 之材質可包括鎳 (Ni)、銅 (Cu)、鈀 (Pd)、及其合金等金屬。

請同樣參考第 2D 圖，當壓電層 212 之材質採用壓電陶瓷，而需進行高溫燒結時，為避免壓電層 212 與金屬層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

208 在高溫環境之下發生化學反應，因而破壞壓電陶瓷之應有的壓電特性，故可利用以鈍性金屬 (inert metal) 為材質之下電極層 210 來分隔金屬層 208 及壓電層 212，以避免壓電層 212 與金屬層 208 兩者在高溫環境之下發生化學反應。同樣地，為避免下電極層 210 在高溫燒結時熔化，其熔點亦需大於 800℃。因此，下電極層 210 之材質係可包括金、銀、銅、鉑、鈀及該等之合金，或是其他導電材料。

請參考第 3 圖，其為依照本發明之較佳實施例之另一種壓電式噴墨印頭的剖面示意圖。與第 2D 圖不同的是，下電極層 210 亦可圖案化形成於壓電層 212 及金屬層 208 之間，因而使得厚膜層 216 直接配置於金屬層 208 之上。

請參考第 4 圖，其為本發明之較佳實施例之一種具有鈍化層之壓電式噴墨印頭的剖面示意圖。為了避免壓電層 212 於高溫燒結時，穿過下電極層 210 而與金屬層 208 發生反應，因此，壓電式噴墨印頭 200 更包括一鈍化層 228，其配置介於下電極層 210 及金屬層 208 之間，用以避免壓電層 212 於高溫燒結時，穿過下電極層 210 而與金屬層 208 發生反應，其中鈍化層 228 之材質包括鈍性金屬，例如為金、銀、銅、鉑、鈀、其合金等金屬，且鈍化層 228 之材質亦包括絕緣材料，例如為氮化矽、氧化矽及氧化鋁等絕緣材料。

請參考第 5 圖，其為本發明之較佳實施例之另一種具有鈍化層之壓電式噴墨印頭的剖面示意圖。與第 4 圖不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

同的是，下電極層 210 亦可圖案化形成於壓電層 212 及鈍化層 228 之間，因而使得厚膜層 216 係配置於鈍化層 228 之上。

請參考第 6 圖，其為本發明之較佳實施例之一種具有定位框之壓電式噴墨印頭的剖面示意圖。一般是將多個噴墨印頭 200 製作在一起，以便同時進行噴墨列印。本發明之實施例係在形成各噴墨元件之過程中或之後，以噴砂 (sand blasting) 或微影 (photolithography)、蝕刻 (etching) 的方式，或是先噴砂後再微影蝕刻的方式，朝基底 202 之第二面 206 的方向，掏空移除部分基底 202，以形成一框狀的定位框 207 於多個噴墨印頭 200 之金屬層 208 的背面四周，使其得以定位於墨水匣之上。

依照本發明之特徵，係利用金屬取代習知之陶瓷材料，而以電鍍的方式形成一金屬層，用以作為噴墨印頭之振動層。此外，以壓膜及曝光顯影的方式，形成一具有至少一槽孔之厚膜層，其中此槽孔將與金屬層構成一凹槽，使得具有槽孔之厚膜層可作為噴墨印頭之墨腔層，由於電鍍及曝光顯影所形成之精密度均相當高，故可藉此提升噴墨印頭之墨水腔結構的精密度，並提高成品的良率。

依照本發明之特徵，係以電鍍、壓膜及曝光顯影的方式，形成金屬層、下電極層及一具有槽孔厚膜層，其加工精密度高於習知以陶瓷厚膜對位壓合及高溫燒結後之加工精密度，故可進一步增加噴墨印頭之間的密度，以提高噴墨列印之解析度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（11）

依照本發明之特徵，本發明係以鈍性金屬作為下電極層之材質，以避免在高溫燒結時，金屬層及壓電層之間發生化學變化，因而影響到壓電層之應有的壓電特性。

依照本發明之特徵，本發明係形成一鈍化層介於下電極層及金屬層之間，以避免在高溫燒結時，壓電層穿過下電極層而與金屬層發生化學變化，因而影響到壓電層之應有的壓電特性

依照本發明之特徵，係將原本形成於墨水腔之外的壓電層，設計位於墨水腔之中，故可減少噴墨印頭的厚度，以進一步縮小噴墨印頭的整體體積。

綜上所述，本發明之壓電式噴墨印頭之製程具有下列優點：

（1）本發明之壓電式噴墨印頭之製程，係以金屬取代習知之以陶瓷材料製成之振動層，以減少陶瓷材料的使用，由於金屬之導熱性及延展性均優於陶瓷，故可改善陶瓷於高溫燒結時，噴墨印頭之結構發生應力破壞的現象。此外，由於金屬層之電鍍成本低於習知之陶瓷材料的對位壓合及高溫燒結的成本，故可降低成品之製造成本。

（2）本發明之壓電式噴墨印頭之製程，係以電鍍、壓膜及曝光顯影的方式，形成金屬層、下電極層及具有槽孔之厚膜層，再對位貼合一噴孔片以構成噴墨印頭之墨水腔結構，其加工精密度將大於習知以陶瓷厚膜對位壓合及高溫燒結後之加工精密度，故可進一步增加噴墨印頭的密度，以提高噴墨列印之解析度。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(12)

(3) 本發明之壓電式噴墨印頭之製程，係將原先位於墨水腔外之壓電層及上電極層，設計其位於墨水腔之中，以減少噴墨印頭的厚度，進一步縮小噴墨印頭之整體體積。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種壓電式噴墨印頭，至少包括：

— 基底；

— 金屬層，配置於該基底之上；

— 下電極層，配置於該金屬層之上；

— 圖案化之一壓電層，配置於該下電極層之上；

— 圖案化之一上電極層，配置於該壓電層之上；

— 圖案化之一厚膜層，配置於該金屬層之上，其中該厚膜層具有至少一槽孔，而該槽孔係貫穿該厚膜層，並且該厚膜層係與該金屬層構成一凹槽，該凹槽係容納該上電極層及該壓電層；以及

— 一噴孔片，配置於該厚膜層之上，其中該噴孔片係與該厚膜層及該金屬層構成一墨水腔，並且該噴孔片具有至少一噴孔，而該噴孔係與該墨水腔相通。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該基底包括一矽晶片。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該基底約略呈框狀，其位於該金屬層之背面四周。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該金屬層之材質係選自於由鎳、銅、鈮、該等之合金及該等之組合所組成族群中的一種材質。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該下電極層之材質包括鈍性金屬。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該下電極層之材質係選自於由金、銀、銅、鉑、鈮、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

該等之合金及該等之組合所組成族群中的一種材質。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，更包括一鈍化層，配置介於該下電極層及該金屬層之間。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該鈍化層之材質包括鈍性金屬。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該鈍化層之材質係選自於由金、銀、銅、鉑、鈮、該等之合金及該等之組合所組成族群中的一種材質。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該鈍化層之材質包括絕緣材料。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該鈍化層之材質包括氮化矽、氧化矽及氧化鋇其中之一。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該壓電層之材質包括鉛鈦鉛摻合物。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該壓電層之材質包括聚二氟乙烯。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該厚膜層之材質係選自於由乾膜光阻、液態光阻、正光阻、負光阻、感光性之聚醯亞胺及感光性之環氧樹脂所組成族群中的一種材質。

15. 如申請專利範圍第 1 項所述之壓電式噴墨印頭，其中該噴孔片之材質包括金屬及聚合物其中之一。

16. 一種壓電式噴墨印頭之製程，至少包括下列步

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

驟：

提供一基底；

形成一金屬層於該基底之上；

形成一下電極層於該金屬層之上；

形成圖案化之一壓電層於該下電極層之上；

形成圖案化之一上電極層於該壓電層之上；

形成圖案化之一厚膜層於該金屬層之上，其中該厚膜層具有至少一槽孔，而該槽孔係貫穿該厚膜層，並且該厚膜層係與該金屬層構成一凹槽，而該凹槽係容納該上電極層及該壓電層；以及

貼合一噴孔片於該厚膜層之上，其中該噴孔片係與該厚膜層及該金屬層構成一墨水腔，並且該噴孔片具有至少一噴孔，而該噴孔係與該墨水腔相通。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，在形成該壓電層之後，更包括一燒結該壓電層之步驟。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該基底包括一矽晶片。

19. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，更包括移除部分該基底，以形成一定位框。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中部分該基底之移除方法包括噴砂。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中部分該基底之移除方法包括微影蝕刻。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

22. 如申請專利範圍第 19 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中部分該基底之移除方法包括依序利用噴砂及微影蝕刻來移除部分該基底。

23. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該金屬層之形成方法包括電鍍。

24. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該金屬層之材質係選自於由鎳、銅、鈮、該等之合金及該等之組合所組成族群中的一種材質。

25. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該下電極層之形成方法包括電鍍。

26. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該上電極層之形成方法包括網版印刷。

27. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該下電極層之材質包括鈍性金屬。

28. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該下電極層之材質係選自於由金、銀、銅、鉑、鈮、該等之合金及該等之組合所組成族群中的一種材質。

29. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，在形成該金屬層之後，更包括形成一鈍化層於該金屬層之上。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該鈍化層之材質包括鈍性金屬。

31. 如申請專利範圍第 29 項所述之壓電式噴墨印頭

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

之製程，其中該鈍化層之材質係選自於由金、銀、銅、鉑、鈮、該等之合金及該等之組合所組成族群中的一種材質。

32. 如申請專利範圍第 29 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該鈍化層之材質包括絕緣材料。

33. 如申請專利範圍第 29 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該鈍化層之材質包括氮化矽、氧化矽及氧化鋇其中之一。

34. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該壓電層之形成方法包括網版印刷。

35. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該壓電層之材質包括鉛鈦鋯摻合物。

36. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該壓電層之材質包括聚二氟乙烯。

37. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該上電極層之形成方法包括網版印刷。

38. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該厚膜層之材質係選自於由乾膜光阻、液態光阻、正光阻、負光阻、感光性之聚醯亞胺及感光性之環氧樹脂所組成族群中的一種材質。

39. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該厚膜層之圖案化的形成方法包括曝光顯影。

40. 如申請專利範圍第 16 項所述之壓電式噴墨印頭之製程，其中該噴孔片之材質包括金屬及聚合物其中之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

—。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

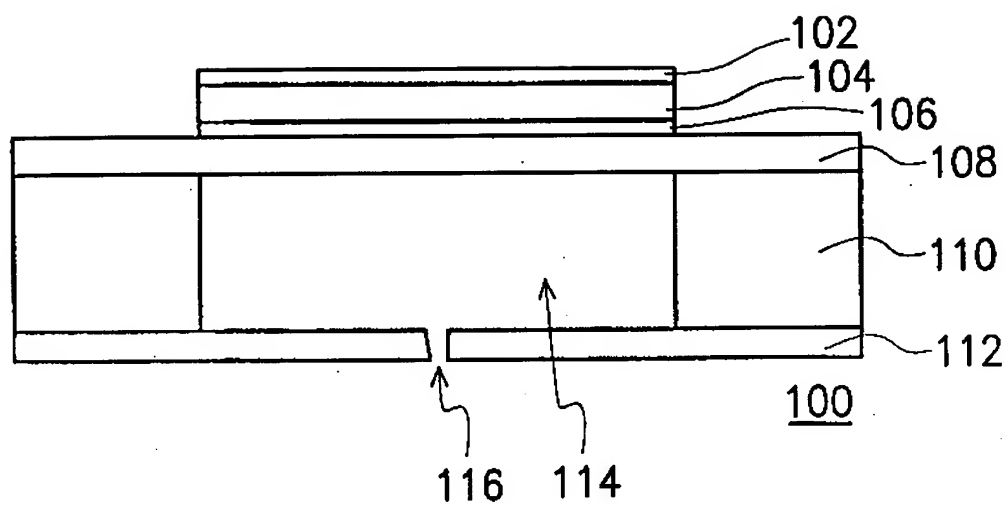
訂

線

901220719

FREE

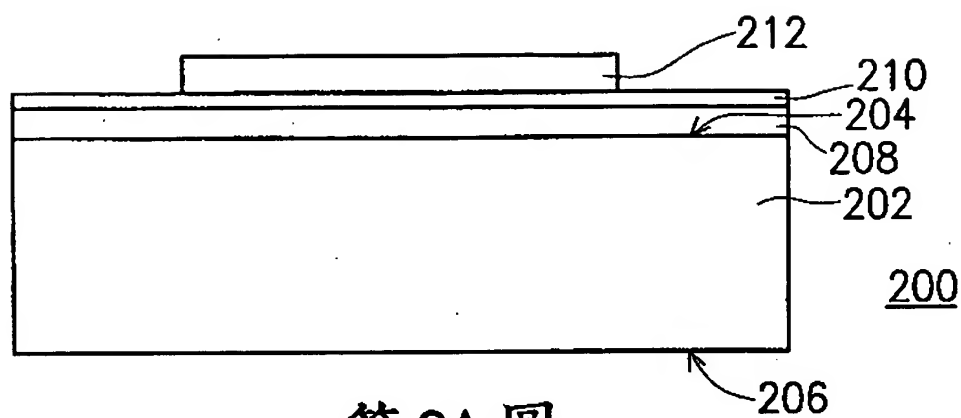
7827TW



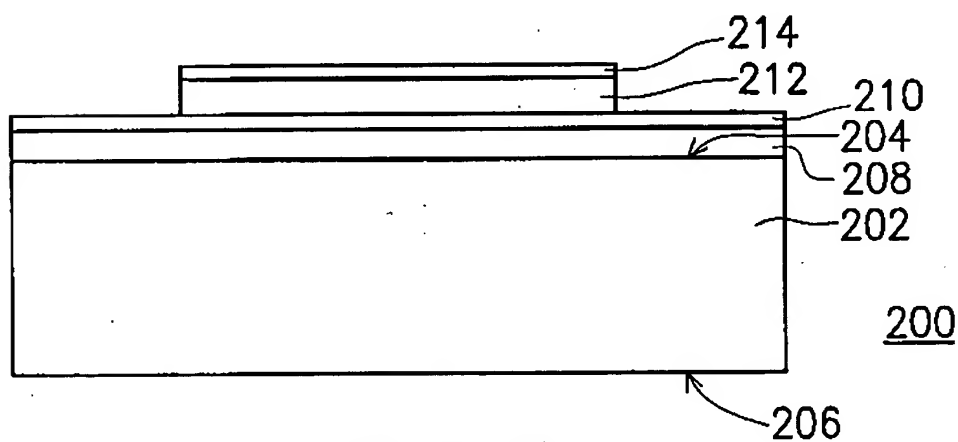
第 1 圖

FREE

7827TW



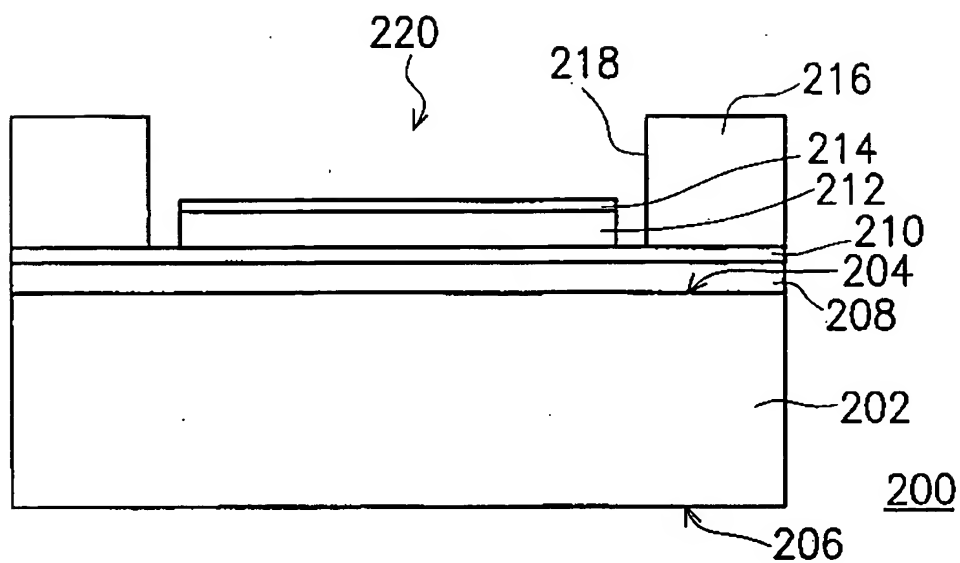
第 2A 圖



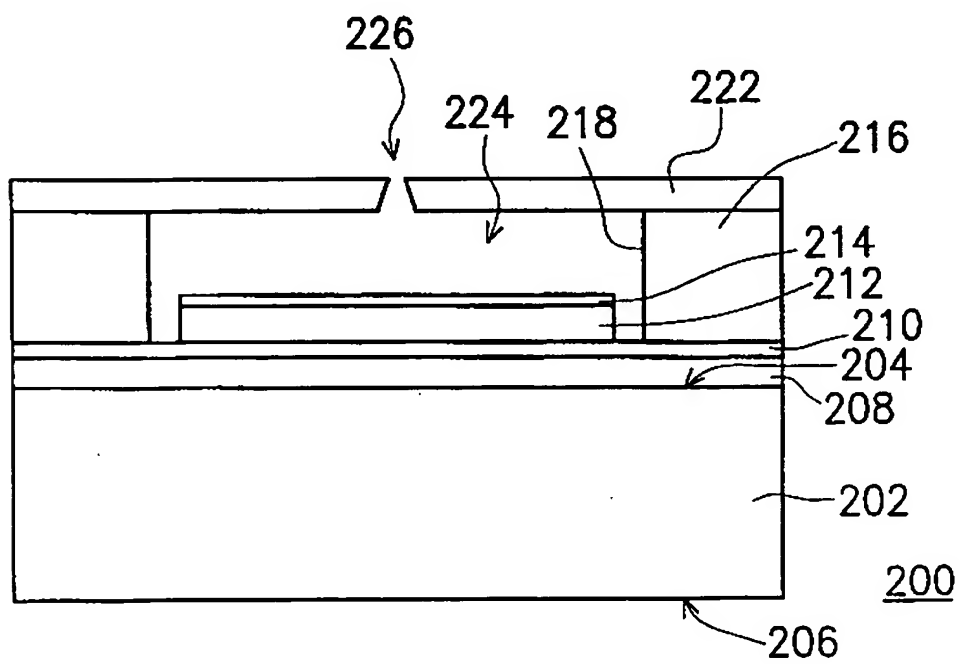
第 2B 圖

FREE

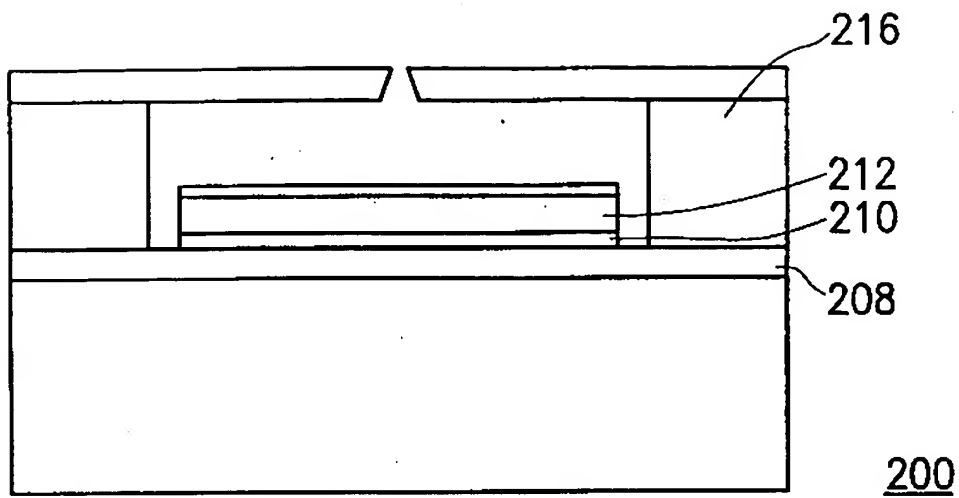
7827TW



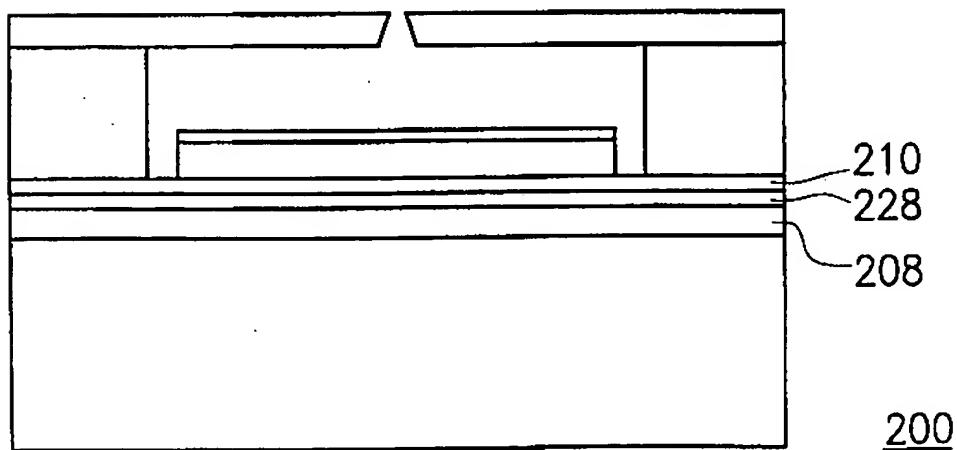
第 2C 圖



第 2D 圖



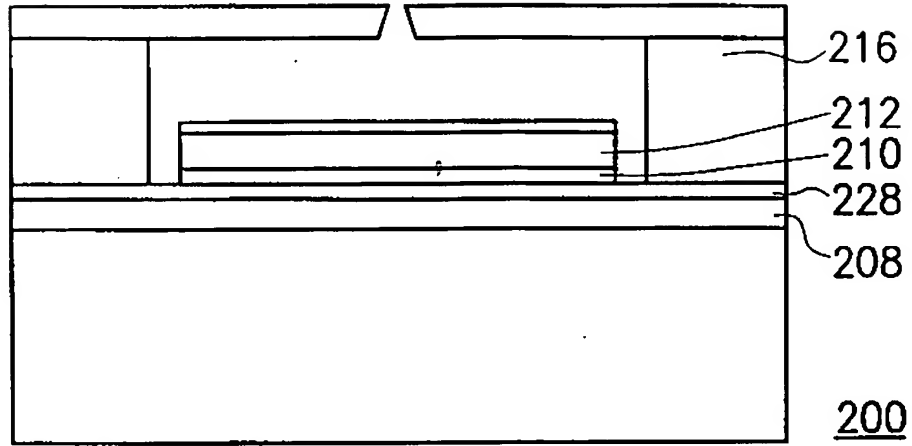
第 3 圖



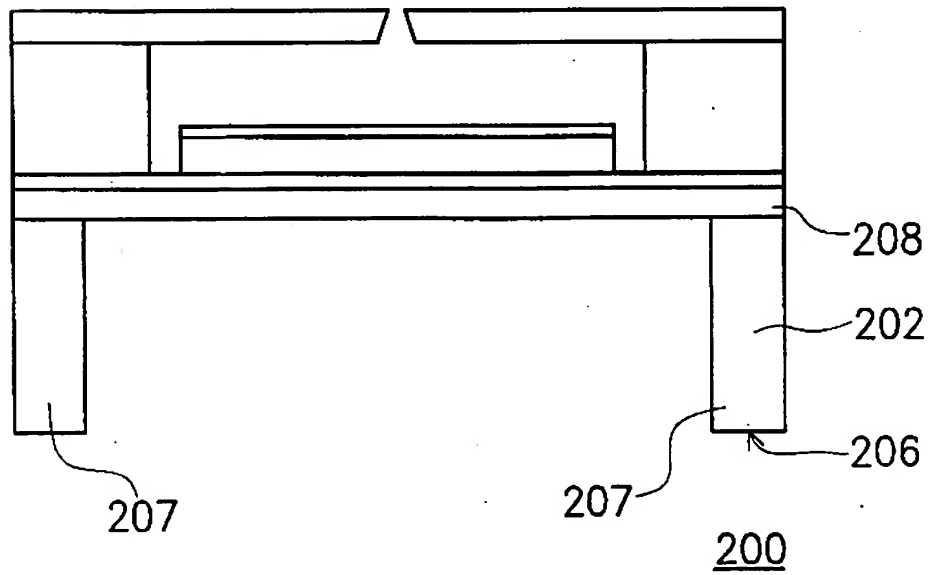
第 4 圖

FREE

7827TW



第 5 圖



第 6 圖

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.